Tome XI (1924) N° 3 Juillet-Septembre 1924

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les trois mois

Abonnement. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de **18** francs pour la France et de **22** francs pour l'étranger ; il doit être adressé aux Presses Universitaires, 49, boulevard Saint-Michel, Paris-V°.

Communications. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV°.

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V°

SOMMAIRE

Séance du 4 juillet 1924, p. 174. — M. et Mme G. ARNAUD, Note de Pathologie végétale III, p. 178. — V. DUCOMET, Dégénérescence de la Pomme de terre et degré de maturité du tubercule semence, p. 183. — J. MAGROU, L'immunité humorale chez les plantes, p. 189. — L. SEMICHON, Procédé de coloration et de regonflement des parasites animaux, p. 193. — ET. FOEX, Mlle GAUDINEAU et M. GUYOT, Les rouilles des céréales en 1923 et 1924, dans la région parisienne, p. 196. — ET. FOEX, Quelques observations sur le développement des rouilles des céréales dans le Sud-Ouest et le Sud-Est, p. 205. — BIBLIOGRAPHIE, Wie Kommt die Wirkung der Kupferkalbrü he Zustande? Dr E. W. SCHMIDT. (Analyse de M. L. GUYOT).

Procès-verbal de la séance du 4 juillet 1924

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Professeur Molliard, vice-président.

Le procès-verbal de la séance du 6 juin 1924 est adopté après lecture.

Vote au sujet d'une candidature présentée dans la dernière séance. — Est admis : M. Corbière, 70, rue Asselin, à Cherbourg (Manche).

Souhaits de bienvenue. — M. le Président souhaite la bienvenue à M. C.-R. Hursh, Pathologiste américain du Bureau of Plant Industry, auquel sont dues des études morphologiques et physiologiques sur la résistance du blé au *Puccinia graminis.*

M. Hursh vient d'accomplir un voyage au cours duquel il a exploré les cultures de céréales de divers pays d'Europe (France, Italie, Autriche, etc.).

Communications diverses. — Le Jubilé du Professeur de Jaczewski a été une fête magnifique qui a groupé autour du Maître de nombreux élèves, collaborateurs et admirateurs venus de toutes les régions du vaste territoire russe pour entourer le savant mycologue.

Le Professeur de Jaczewski nous prie d'insérer la note suivante :

« Le soussigné ayant reçu de différentes Institutions scientifiques et savants français un grand nombre de

félicitations à l'occasion du 35e anniversaire de son activité scientifique, et se trouvant dans l'impossibilité matérielle de répondre à chacun en particulier, adresse, par la présente, ses remerciements les plus chaleureux et les plus cordiaux à tous ceux qui l'ont honoré de leur attention délicate en ce jour à jamais mémorable pour lui. »

Informations. — Un arrêté a été pris relativement à la Galle verruqueuse (*Synchytrium endobioticum*) de la pomme de terre :

ARTICLE PREMIER. — Les pommes de terre en provenance directe ou indirecte d'un pays où sévit la galle verruqueuse (Allemagne, Grande-Bretagne, Irlande, Norvège, Pays-Bas, Suède, Tchécoslovaquie), ne sont admises à l'importation en France que si elles sont accompagnées d'un certificat délivré par le Service phytopathologique du pays d'origine, certificat établi en langue française et dans la langue du pays d'origine, suivant le modèle I ci-annexé et attestant :

1° Que le lot qui accompagne le certificat est exempt de la maladie ;

2° Que celle-ci n'a pas été constatée dans un rayon de 20 kilomètres autour du point où ont été récoltées des pommes de terre de ce lot.

Ce certificat indiquera le nom de la variété à laquelle appartiennent les pommes de terre et mentionnera si cette variété jouit ou non de l'immunité, ou est de susceptibilité douteuse.

ART. 2. — Les pommes de terre en provenance d'un pays où ne sévit pas la galle verruqueuse, mais voisin d'un pays où elle existe (Belgique, Danemark, Lithuanie, Luxembourg, Pologne, Suisse), ne seront admises à l'importation en France que si elles sont accompagnées d'un certificat délivré par l'autorité administrative du district où les pommes de terre auront été récoltées, certificat établi en langue française et dans la langue du pays de provenance, suivant le modèle II ci-annexé et attestant qu'elles sont originaires de ce pays.

ART. 3. — Les envois non accompagnés selon le cas, du certificat modèle n° I ou du certificat modèle n° II, seront refoulés ou détruits sur place aux frais des importateurs.

ART. 4. — Ces dispositions ne s'appliquent pas aux pommes de terre originaires d'une zone de 10 kilomètres de

largeur en bordure des frontières terrestres lorsqu'elles sont importées par voie de terre et par le récoltant lui-même.

ART. 5. — Le présent arrêté sera mis en application à la date du 1er juillet 1924.

ART. 6. — Le Conseiller d'Etat, Directeur général des Douanes, et le Directeur de l'Agriculture sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté.

Fait à Paris le 6 juin 1924.

J. CAPUS.

(*Bulletin Off. Rens. Agric.*, p. 311, n° 17, du 15 juin 1924.)

M. le Professeur QUANJER nous fait connaître qu'il renonce à son projet de créer un journal international de Phytopathologie.

Récemment a eu lieu, à Bruxelles, une réunion organisée par le Comité permanent de Phytopathologie et à laquelle ont pris part M. le Professeur QUANJER, président ; les Professeurs L. MANGIN et P. MARCHAL, délégués de la France ; M. le Professeur ÉM. MARCHAL, délégué de la Belgique, MM. les Drs FRYER et PETHYBRIDGE, délégués de l'Angleterre ; M. SCHOEVERS, secrétaire.

Le *Phytophtora infestans* sévit actuellement dans l'Ouest de la France.

D'après M. DUBOYS, le mildiou de la pomme de terre aurait débuté à Saint-Malo, à Dol et à Saint-Pol-de-Léon, le 6 juin. Il a été signalé le 12 juin à Noirmoutiers, et a été observé le 27 à Pontivy sur les primeurs. Il n'existerait pas encore à Rennes.

La Station de Pathologie végétale de Paris l'a reçu le 20 juin du Calvados.

Correspondance imprimée

PAILLOT A. et CHABROLIN C. : Quelques conseils pratiques sur le traitement des maladies et insectes les plus communs des arbres fruitiers (*Publications agricoles de la Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée* 1924. (Hommage de la Compagnie (P.-L.-M.). — *Bulletin économique de l'Indochine*, n° 159, mars-avril 1923 ; n° 161, juillet-août 1923 ; n° 162, septembre-octobre 1923 ; n° 163, novembre-décembre 1923 ; *Renseignements*, septembre, octobre, novembre, décembre 1923, janvier 1924 ; *Table des matières de*

l'année 1923. — *The review of Applied Entomology*, vol. XII, part. 5, ser. A, may 1924. — *The Philippine journal of Science*, vol. 24, n° 3, march 1924. — *Atti dell'Istituto Botanico dell'Universita di Pavia*, III^e^ série, volume primo, Milano 1924. — R. Gonzalez Fragoso : *Flora iberica. Uredales* (*Royas de los vegetales*), t. I, genera *Puccinia* (*Museo nacional de Cienças naturales, Madrid* 1924). — *Boletim da Assaciaçao Brasilieira de Pharmaceuticos*, n° 1, anno V, 1924).

Envoi d'échantillons. — M. le Professeur Bois adresse, de Monthiers-Haute-Pierre (Doubs), le *Sphaerotheca Mors-Uvae* sur *Ribes Uva-Crispa* (groseilliers à Maquereau).

Communications écrites. — M. et Mme G. Arnaud : Notes de Pathologie végétale. — J. Dufrenoy : Maladie des châtaigniers en Corse.

Communications orales. — M. Ducomet : Dégénérescence de la Pomme de terre et degré de maturité du tubercule de semence.

Au sujet de la communication de M. Ducomet, M. Blaringhem fait remarquer que certaines variétés de Pommes de terre (Géante Bleue) ne mûrissent jamais. Quelle est leur situation vis-à-vis des maladies de la dégénérescence ?

M. Ducomet déclare qu'il ne connaît pas de Géante Bleue en bon état. Cette variété est constamment atteinte de Frisolée.

M. Blaringhem parle du retard que la Bouillie bordelaise exerce sur la végétation de la Pomme de terre traitée et que M. Ducomet a maintes fois constaté au cours de ses nombreux essais.

M. J. Magrou : L'immunité humorale chez les Plantes.

M. L. Semichon : Procédé de coloration et de regonflement des parasites animaux.

M. Et. Foex : Quelques observations sur les maladies des Céréales en 1924.

Notes de pathologie végétale III (1)

par M. et M G. ARNAUD

Pendant le séjour que l'un de nous a fait dans le Nord-Est du Gard, au milieu de mai 1924, un certain nombre de parasites ont été observés malgré que la sécheresse fut persistante depuis plusieurs semaines.

I. *Champignons.* — A. Phycomycètes. — 1° *Cystopus candidus* (Pers.) De Bary, sur la bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*). (Le Mildiou de la Vigne : *Plasmopara viticola*, n'avait pas encore fait son apparition.)

B. Ascomycètes et formes imparfaites. — 1° *Microsphaera quercina* (Schw.) Burrill (forme conidienne) sur les feuilles du Chêne blanc (*Quercus sessiliflora lanuginosa*) ; 2° l'Oïdium de la Vigne (forme conidienne d'*Uncinula necator*) avait commencé à se développer, mais ses dégâts étaient peu importants ; 3° Le *Seynesiella Juniperi* (Desm.) Arn. (2) (que l'on a appelé aussi *Microthyrium Juniperi*, *Asterina Juniperi*, etc.) est une des rares Microthyriacées vraies que l'on trouve dans nos pays ; il était abondant au moment de notre séjour sur les feuilles les plus âgées du Cade (*Juniperus Oxycedrus*), 4° le *Monilia Linhartiana* (forme conidienne du *Stromatinia Cydoniae* Schell.) avait détruit tous les jeunes fruits de quelques Cognassiers ; c'est du reste, un champignon fréquent dans la région ; mais, cependant, le plus sou-

(1) Voir I (*Bull. Soc. Pathol. Végét. de Fr.*, VIII, 1920, p. 54) ; — II (*Revue de Path. Végét. et d'Entomol. agric.*, tome X (1923) 154.)

(2) G. Arnaud : « Les Astérinées », I (1918), p. 203, pl. XLV.

vent, il laisse assez de fruits pour que la fructification de l'arbre soit suffisante et que ses dégâts passent inaperçus des agriculteurs ; sur les arbres observés cette année, la récolte était entièrement supprimée ; 5° le *Dichaena quercina* (Pers). Fries est un parasite de faible importance qui recouvre parfois entièrement une des faces des petites branches du Chêne blanc (*Quereus sessiliflora lanuginosa*) il était fréquent, cette année, comme d'habitude ; 6° le *Melanconium juglandinum* Kze. était abondant sur le tronc et les branches d'un noyer (*Juglans regia*) mort récemment pour une cause indéterminée, la base de l'arbre n'étant pas accessible (froid ou pourridié) ; 7° le *Cycloconium oleaginum* Cast. était très fréquent, cette année, sur les feuilles âgées de l'Olivier, tandis que l'année dernière, dans la même région, il était presque introuvable.

C. Ustilaginées. — Le charbon du Blé (*Ustilago Tritici*) et celui de l'Avoine (*Ustitago Avenae*) existaient dans certains champs, mais, comme d'habitude, n'attaquaient qu'une faible partie des épis, environ 1 %.

D. Urédinées. — 1° Les Rouilles des céréales n'étaient pas encore développées, quoique certains blés fussent déjà épiés ; les céréales avaient souffert de l'excès d'humidité à la fin de l'hiver et au début du printemps, mais par contre, en mai, les mêmes plantes commençaient à manquer d'eau ; 2° on a surtout observé des *Gymnosporangium* et leurs formes écidiennes ; nous signalerons seulement ici ce qui peut compléter les indications données l'an dernier. Sur le Cade (*Juniperus Oxycedrus*), le *Gymnosporangium Oxycedri* Bres. était très abondant et l'on trouvait assez fréquemment, sur la même plante, le *G. tremelloides*, qui est habituellement rare. Pour les deux espèces précédentes, les clavules étaient encore souvent en bon état, avec leur aspect hivernal. Par contre, celles du *G. gracile* avaient complètement disparu, tandis qu'elles étaient encore intactes au début d'avril 1923 ; cette espèce paraît avoir une évolution printanière plus hâtive. Comme formes écidiennes pouvant se rapporter

à des *Gymnosporangium*, on rencontrait un *Roestelia* très abondant sur l'Aubépine (*Crataegus monogyna*) et une espèce très analogue sur le Cognassier (*Cydonia vulgaris*). Sur le Cognassier, les écidies étaient seulement développées sur les fruits ; les taches des feuilles ne portaient que des spermogonies. Les rapports entre les formes écidiennes et les *Gymnosporangium* du Midi de la France sont encore très mal connus et mériteraient une étude spéciale. Sur le *Crataegus*, les écidies existaient sur les feuilles et surtout sur les jeunes fruits, mais nous avons observé aussi quelques écidies bien formées sur les *pétales* des fleurs.

E. Hyménomycètes. — L'on n'a pas observé d'espèces fructifiées en bon état, mais seulement le mycélium du pourridié (*Armillariella mellea*); cette maladie a été constatée sur un Noyer et sur un Mûrier blanc (*Morus alba*). Les deux arbres étaient dans des stations très différentes, l'un sur la pente d'un coteau, l'autre dans la plaine mais, dans les deux cas, le sol était formé d'un sable siliceux constitué surtout d'éléments fins (produits de la désagrégation de grès siliceux tertiaires). Ces sols placés sous un climat sec en été, semblent, à première vue, peu propices au développement du pourridié, mais, à cause de la finesse de leurs éléments, ces sols se tassent assez facilement et peuvent même former des mottes assez dures ; il est possible que, pendant les périodes humides, de l'automne au printemps, le pourridié puisse trouver fréquemment une température favorable à son développement. On peut signaler que, dans les terres en question, les cultures et les arbres ou les arbustes (Vigne, Mûrier, etc.), en particulier, ne souffrent pas, en général, de la sécheresse : la couche de terre arable est assez épaisse ou bien la roche qui est au-dessous est suffisamment fissurée pour permettre aux racines de s'enfoncer profondément dans le sol.

Sur les troncs du Mûrier, on trouvait des restes de chapeaux du *Polyporus hispidus*, champignon très commun qui contribue à creuser les troncs dont le bois disparaît en grande partie.

II. *Phanérogames parasites.* — L'*Orobanche speciosa* était assez commun dans les endroits incultes mais il n'a pas été constaté dans les cultures.

L'*Osyris alba* est assez rare dans la région ; il existe, cependant, dans quelques haies ou sur la pente des talus qui bordent les champs ; ses suçoirs ont été observés sur la racine pivotante du Panicaut (*Eryngium campestre*), sur les rhizomes du chiendent (*Cynodon Dactylon*), sur les racines d'une Légumineuse (*Psoralea bituminosa*) et enfin sur les tiges souterraines drageonnantes de l'*Osyris alba* lui-même ; cet auto-parasitisme a déjà été signalé par les auteurs qui se sont occupés de cette plante (Planchon). Un seul exemplaire de *Rhinanthus major* a été observé, c'est une plante rare dans la région, elle parasitait un pied de Plantain (*Plantago lanceolata*).

III. *Insectes et Acariens.* — Le *Lecanium oleae*, et la fumagine dont il provoque la formation, étaient abondants sur certains oliviers ; sur les inflorescences de la même plante on trouvait fréquemment le *Psylla oleae.*

On a observé le *Lecanium persicae* (=*L. cymbiforme*) sur les tiges de l'*Osyris alba.*

Le *Phytoptus* (*Eriophyes*) *pyri* était assez abondant sur les feuilles du Cognassier (*Cydonia vulgaris*).

Les vers gris (larves de Noctuelles : *Agrotis*), qui avaient fait des dégâts importants aux bourgeons de la Vigne, il y a quelques années, n'ont pas été signalés ce printemps-ci.

⁂

Dans une note récente (1), nous avons décrit une espèce d'*Aschochyta* dont la diagnose a été altérée par des fautes d'impression que nous rectifions ci-dessous :

Ascochyta Hydrangeae nov. sp. — Taches de grandeur très variable, de 1 à 3 centimètres de diamètre en général, arrondies ou irrégulières, vert brun sombre à

(1) Arnaud (M. et Mme G.). Trois Ascochyta nouveaux ou peu connus. (*Rev. Path. Vég. et Ent. agr. XI* [1924], p. 56.)

l'état frais. Pycnides peu visibles par réflexion, sans couleur propre extérieurement, visibles par transparence, de 100 à 175 μ de diamètre. Stylospores presque sessiles, en forme de cylindre court, arrondi et légèrement atténué aux extrémités, incolores, à la fin bicellulaires, de 8 à 10 μ de long sur 2 à 3 μ de large.

Sur les feuilles et les rameaux d'*Hydrangea hortorum*, Châtillon-sous-Bagneux (Seine), novembre 1923.

(Travail effectué à la Station Centrale de Phytopathologie et Parasitologie végétale, Inst., Rech. Agr.)

Dégénérescence de la Pomme de terre et degré de maturité du tubercule semence

par V. DUCOMET

Professeur à Grignon
Directeur de la Station de Phytopathologie et de Phytogénétique de Grignon. (Inst. Rech. Agr.)

On discute, depuis fort longtemps, à propos de l'influence de la récolte du plant sur sa capacité productive.

Parmentier nous dit que « l'arrachage avant complète maturité ne donne pas moins des racines pourvues de toutes leurs propriétés », mais il ne dit pas si le système est avantageux ou non.

Par contre, en 1838, Payen et Richard rapportent l'opinion de David Low, partisan de la récolte anticipée, parce que les tubercules non mûrs donneraient naissance à des pieds plus vigoureux.

On lit, de même, dans l'*Agriculture Française* de 1843, que, dans l'Isère, il a été reconnu que les tubercules issus de pommes de terre plantées tard, donc non mûrs, fournissent la meilleure semence.

« Les tubercules verts, pleins de sève, sont les meilleurs », dira Wilson en 1849.

A notre époque, Macoun au Canada (1918), Mottet en France, se sont déclarés très nettement partisans de l'emploi de tubercules non mûrs. La non maturité apparaît à Mottet (1918) comme le facteur essentiel de la productivité ; il précise le degré de maturité en disant que le meilleur moment de l'arrachage est celui où le tubercule a atteint les 3/4 de la grosseur normale. Quant à Macoun, les semences des régions froides seraient les

meilleures, parce que, les plantes étant surprises par les gelées, les tubercules seraient obligatoirement non mûrs. C'est une thèse qui a été soutenue très fréquemment.

Mais il faut bien dire que tous les auteurs ne professent pas une telle opinion.

C'est ainsi que, dans une série de notes publiées de 1852 à 1868, Leroy-Mabille et Victor Chatel insistent sur la nécessité de planter des tubercules bien mûrs si l'on veut maintenir les bons rendements. C'est ce que disait également avec force Deperlas en 1880. Pour lui, la maturité ne serait jamais assez parfaite, le maintien en terre jamais suffisamment prolongé. De même, d'après Royer (1872), il faudrait, au moment de la récolte, rejeter les tubercules à peau lisse, mince, nés les derniers, pour ne conserver comme plant que les tubercules à peau rugueuse, les plus anciens. C'est exactement le contraire de ce qui est habituellement recommandé.

Des expériences devaient être faites.

A l'Université de Leeds, en Angleterre, des essais effectués en 1905 et 1906 montrent une supériorité de 13 % en faveur des tubercules arrachés un mois avant l'époque normale, de 10 à 11 % en faveur du produit de touffes plantées un mois en retard.

Sutton obtint de même, en 1906, un excédent de 20 à 700 % ; mais avec une variété, il nota une diminution de 63 %.

Peu après (1912-13), en Angleterre toujours, il fut obtenu, avec les tubercules non mûrs, des excédents de production de 3 à 44 % par Hutchinson, de 9 à 109 % par Dumlop. Mêmes *résultats* en Australie, où Ramsay signale une augmentation de rendement de 10 à 66 %.

A Verrières, de nombreux essais sont entrepris par Ph. de Vilmorin, de 1909 à 1915. D'une manière générale, il est constaté, en faveur du plant non mûr, un avantage qui peut aller jusqu'à 75 %. Mais des résultats contraires sont parfois obtenus. De plus, en plantant des tubercules récoltés à trois époques différentes, on obtient, pour les tubercules de maturité moyenne, tantôt les meilleurs et tantôt les plus mauvais résultats.

Jusqu'ici, il n'est pas question de *dégénérescence*. Le problème devait être porté sur ce terrain.

Ici encore, les opinions restent contradictoires.

En 1837, d'Arentschild, grand partisan de la méthode du marcottage, prétend que les tubercules tardivement obtenus par l'emploi du système « sont d'une qualité propre à éviter la dégénération ».

« L'emploi des tubercules bien mûrs conduit à une rapide dégénérescence », dit Parisot en 1912.

Par contre, un auteur suisse anonyme écrit, en 1813, qu'il ne faut planter que des pommes de terre bien mûres pour remédier à la dégénérescence. Tout près de nous, Hitier dit de même (1915) que l'emploi de tubercules récoltés prématurément peut entraîner la dégénérescence.

Il y aurait à citer de nombreux auteurs entre les deux dates précédentes. Il faudrait parler, notamment, de Leroy-Mabille qui, examinant les rendements de 1768 à 1868, conclut que la baisse correspond à une dégénérescence motivée par l'emploi répété de tubercules non mûrs. « La pomme de terre n'a pas mûri depuis 100 ans », dit-il.

Mais la dégénérescence n'est pas une : il y a deux formes principales, l'*enroulement* et la *frisolée*.

Or, Pryce (1795) croit que l'arrachage prématuré est cause de l'absence de frisolée dans les districts élevés de la Grande-Bretagne. D'après Dickson, en effet (1810), la frisolée serait déterminée par un excès de maturité et Knight (1819) estime que la méthode d'arrachage anticipé employée en Ecosse est bonne pour empêcher le mal. Plus près de nous, Foster (1905) dit expressément que les tubercules non mûrs n'engendrent pas la frisolée.

Par contre, Anderson nous dit, en 1788, que la frisolée est déterminée par l'emploi de tubercules non mûrs. C'était l'opinion de Bosc (1809), de Schlipp (1844) et Leroy-Mabille, en 1868, visait la frisolée quand il parlait de dégénérescence motivée par la non maturité de la semence.

Quant à l'enroulement, qui n'a été bien distingué qu'à l'époque contemporaine, Clauseman, Hiltner, Bommer prétendent que l'enroulement est augmenté par l'arrachage précoce, tandis que Endz, Veenhuizen, Stormer, soutiennent que l'emploi de tubercules non mûrs diminue l'intensité du mal (Quanjer).

Devant ces opinions contradictoires, il importait de recommencer les expériences concernant les variantes de capacité productive en fonction de l'époque d'arrachage.

C'est ce qu'a fait Botjes, en Hollande. Il montrait, l'an dernier, aux membres du Congrès International de Pathologie végétale, les résultats des premiers essais entrepris dans sa ferme d'Ostwold. Les descendants de plantes saines étaient manifestement plus vigoureux lorsque le plant avait été récolté à maturité. Lorsque le plant avait été récolté dans des cultures contaminées, la dégénérescence se montrait d'autant plus grave que la récolte avait été plus tardive.

Des expériences du même ordre commencées à Rennes, continuées à Grignon, dans le Lot-et-Garonne et à Versailles, particulièrement développées l'année dernière et cette année, nous permettent de compléter et de préciser les données résultant des expériences hollandaises.

Nos essais ont porté sur des variétés précoces, demi-hâtives ou tardives, sur des produits de sélection individuelle ou massale, sur les divers tubercules d'un même pied. Même dans ce dernier cas, la récolte a été faite à trois époques différentes. En outre, il a été cultivé comparativement des produits de touffes arrachées à l'automne et des produits de touffes sœurs laissées en place jusqu'au moment de la plantation.

Nos conclusions sont les suivantes :

a) Pour des plantes saines, le tubercule n'est jamais trop mûr, l'arrachage jamais trop tardif ; le meilleur système consisterait à laisser hiverner en place ;

b) Pour des cultures atteintes de dégénérescence, il y a avantage à récolter avant maturité.

A Grignon, pour des plantations de la 2e quinzaine

d'avril, il semble, d'une manière très générale, que la meilleure époque de récolte soit la suivante :

Le début de juillet, pour les variétés hâtives ;

Le début d'août pour les variétés demi-hâtives ;

Le début de septembre pour les variétés tardives.

c) La vigueur des plantes saines est diminuée par l'arrachage précoce. Le pourcentage de dégénérescence est augmenté par l'arrachage tardif ;

d) Enroulement et frisolée ne se comportent pas exactement de la même façon. Dans la descendance de plantes arrachées très tôt, la proportion de malades peut être augmentée dans le cas de frisolée, pendant qu'elle est diminuée dans le cas d'enroulement.

Ces conclusions générales demandent à être commentées.

Conformément aux conclusions de Botjes, il nous apparaît que la supériorité fréquemment constatée des tubercules non mûrs est liée à leur état pathologique plutôt qu'à leur état physiologique.

Les maladies de dégénérescence sont contagieuses : la contagion s'effectue en cours de végétation. Donc, il paraît évident que la fréquence de contamination doit être liée à la durée d'exposition à l'agent infectieux. Il semble, dès lors, logique de récolter dès que le jeune tubercule a atteint la faculté de reproduction, extrêmement tôt par conséquent. Mais la question doit être serrée de plus près.

La nécessité de la sélection est, je crois, admise par tous. Sélectionner, c'est choisir comme reproducteurs les seuls individus à apparence saine. Or, ici comme ailleurs, l'*éclosion* de la maladie est à distinguer de la *contamination;* une phase d'*incubation* plus ou moins longue existe. Bien souvent, la maladie ne s'extériorise nettement que chez les descendants de la plante contaminée. Cette extériorisation est plus ou moins précoce. D'une manière générale, l'enroulement, *maladie de base*, s'extériorise tôt. La frisolée, *maladie de sommet*, s'extériorise fréquemment plus tard. Vis-à-vis de l'enroulement, on doit donc pouvoir choisir les reproducteurs de

bonne heure ; vis-à-vis de la frisolée, il est prudent d'attendre davantage. Ce faisant, on risque, sans doute, de nouvelles contaminations, mais on a plus de chances de laisser de côté les individus anciennement infectés. Et les nouvelles contaminations peuvent être largement évitées grâce à la réduction des foyers d'infection par arrachage hâtif des malades, toujours à préconiser dans les parcelles de sélection. Il en est de même pour l'enroulement d'ailleurs ; l'extirpation des malades permet de retarder l'époque de la récolte et, par conséquent, d'attendre davantage l'apparition des symptômes chez les individus retardataires.

Ce que je viens de dire n'a qu'une valeur de principe. Qu'il s'agisse d'enroulement ou de frisolée, les résultats peuvent ne pas s'accorder d'une façon absolue avec les prévisions, parce qu'on n'est pas absolument maître de la contagion et parce qu'on est dans l'impossibilité de définir nettement la période d'incubation. Et voilà pourquoi les opinions touchant l'efficacité pratique de la récolte anticipée resteront vraisemblablement contradictoires. Des expériences fragmentaires peuvent induire en erreur.

Il n'en est pas moins vrai que les considérations qui précèdent me paraissent devoir retenir l'attention du sélectionneur.

Je reviendrai ultérieurement sur la question à propos des variétés, de l'influence du milieu et de quelqus pratiques culturales telles que l'égermage. Il n'y a, d'ailleurs pas à envisager que les maladies de dégénérescence proprement dites. D'autres maladies telles que la *bigarrure*, la *verticilliose* ou autres, des accidents tels que *filosité* et *boulage* peuvent intervenir de façon à jeter un trouble dans les résultats des expériences les plus soigneusement conduites.

L'immunité humorale chez les plantes

par J. MAGROU

Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur

Les documents relatifs au mécanisme de l'immunité des plantes vis-à-vis de leurs parasites ne sont pas nombreux. C'est pourquoi, ayant eu l'occasion de reprendre les expériences de Noël Bernard qui démontrent l'existence d'une immunité humorale chez les Orchidées, je crois opportun d'en présenter les résultats à la Société de Pathologie végétale.

Voici, en quelques mots, en quoi consistent ces expériences, telles que Noël Bernard les décrit (1) et que j'ai pu les reproduire :

Dans le fond d'un tube, renfermant une certaine quantité de gélose nutritive (gélose : 12 o/oo, salep : 3 o/oo) ; on place un fragment de 1 à 2 centim. cubes, découpé aseptiquement dans le tubercule d'une Ophrydée (*Loroglossum hircinum* (2). Le *Rhizoctonia repens*, Champignon symbiotique des Ophrydées, est semé en même temps à la partie supérieure de la surface inclinée de la gélose. Le fragment de tubercule ainsi disposé laisse diffuser dans la gélose les produits solubles qu'il renferme, tandis que le Champignon se développe autour du point d'ensemencement, formant un voile qui s'avance, en quelque sorte, au-devant du suc émané du

(1) Noël Bernard : Sur la fonction fungicide des bulbes d'Ophrydées. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 9e série, t. XIV, 1911.

(2) L'expérience peut être faite indifféremment avec le tubercule en cours de développement, ou avec le tubercule de l'année précédente.

tubercule. Les choses vont ainsi pendant quelques jours, puis la croissance du voile mycélien dans la direction du tubercule s'arrête brusquement. Le voile se limite, à sa partie inférieure, par une ligne d'arrêt nette, et toute la portion de la gélose comprise entre cette ligne et le tubercule (sur une étendue de 1 à 4 centimètres suivant les cas), est absolument impropre à la végétation du Champignon. L'examen microscopique du mycélium montre qu'au niveau de la ligne d'arrêt, le protoplasma du Champignon est dégénéré ; au bout de quelques semaines, la culture entière peut être tuée.

Le suc qui diffuse du tubercule de l'Ophrydée exerce donc une action fungicide sur le Champignon symbiotique normalement associé aux Orchidées de cette tribu. Il suffit, d'ailleurs, pour faire disparaître cette action, de chauffer à 55°, pendant une demi-heure, le fragment de tubercule, avant de le placer dans le tube de gélose. Dans les tubes renfermant un fragment de tubercule ainsi traité, aussi bien que dans les tubes qui ne renferment pas de tubercule du tout, le *Rhizoctonia repens* envahit de haut en bas toute la surface de la gélose.

J'ajoute enfin que l'action fungicide est rigoureusement spécifique : elle s'exerce bien sur le *Rhizoctonia repens*, endophyte des Ophrydées, mais non sur les Champignons voisins tel que le *Rhizoctonia mucoroides*, endophyte d'autres Orchidées (*Phalænopsis et Vanda*), ou le *Rhizoctonia Solani* (1).

Les expériences de Noël Bernard ont été reprises récemment par M. Nobécourt (2), qui en a confirmé tous les résultats. Toutefois, un point de l'interprétation que M. Nobécourt donne de ces phénomènes me semble soulever une objection ; c'est ce qui m'a décidé à reprendre à mon tour l'étude du problème.

M. Nobécourt a constaté que le pouvoir fungicide des tubercules est détruit non seulement par le chauffage à

(1) N'ayant eu à ma disposition que le *Rhizoctonia repens*, je n'ai pu refaire cette partie de l'expérience de Noël Bernard.

(2) P. Nobécourt : Sur la production d'anticorps par les tubercules des Ophrydées. *C. R. Acad. Sciences*, t. CLXXVII, nov. 1923.

55°, mais encore par un froid de —15°. Cette action inhibitrice du froid l'amène à conclure que la substance fungicide ne préexiste pas dans les tubercules; en effet, si l'on connaît en chimie biologique de nombreuses substances « thermolabiles », on n'en a pas signalé jusqu'ici de « cryolabiles ». Pour M. Nobécourt, la substance fungicide serait un produit de réaction prenant naissance dans les tubercules, sous l'influence des toxines sécrétées par le Champignon ensemencé sur la gélose, et venant jusqu'à eux par diffusion. Cette substance, prenant naissance dans des tubercules vivants sous l'influence de toxines sécrétées par certains Champignons, serait l'équivalent des anticorps spécifiques, qui se développent dans le sérum des animaux immunisés contre des microbes.

Il est très vraisemblable que la substance fungicide est bien, comme le pense M. Nobécourt, et comme Noël Bernard lui-même l'admettait, un « anticorps » sécrété par le tubercule sous l'influence d'un « antigène » diffusant du Champignon. Mais alors, on conçoit difficilement comment cette substance ne préexisterait pas dans le tubercule. En effet, chez la plante vivante, les racines absorbantes sont envahies par les Rhizoctones et les cellules du tubercule y sont, aussi bien que dans un tube de culture, exposées à l'action des produits sécrétés par ces Champignons.

Pour vérifier si les tubercules, en l'absence même du Champignon, laissent diffuser une substance fungicide, j'ai eu recours à l'épreuve suivante :

Un fragment aseptique de tubercule de *Loroglossum* est placé au fond d'un tube de gélose au salep ; au bout de deux semaines, le fragment est retiré, et alors seulement le *Rhizoctonia repens* est semé à la partie supérieure de la gélose. Dans ces conditions, le Champignon ne s'est développé que d'une manière insignifiante, sur une étendue de 1 millimètre à peine, et seulement dans la direction opposée au fragment de tubercule. Le suc émané de ce dernier, en l'absence même du *Rhizoctonia*, a donc suffi à rendre la gélose tout entière impropre au

développement de ce Champignon ; la substance fungicide préexistait donc, dans le tubercule, à l'ensemencement du mycélium.

D'ailleurs, le pouvoir fungicide des tubercules rend compte d'une propriété singulière qui est dévolue à ces organes. Tandis que, chez les Ophrydées, les racines absorbantes sont régulièrement envahies par les endophytes, les racines coalescentes qui constituent les tubercules sont toujours indemnes d'infestation. Cette immunité des tubercules s'explique aisément, comme l'observe Noël Bernard, par la propriété que possède leur suc d'arrêter la croissance du Champignon.

Les expériences de Noël Bernard sur la fonction fungicide des tubercules d'Ophrydées, qui viennent ainsi d'être confirmées à deux reprises, offrent en pathologie comparée un intérêt considérable. La propriété qu'elles mettent en évidence, par son double caractère de spécificité et de sensibilité à la chaleur, est identique aux propriétés des sérums des animaux vaccinés : on sait, par exemple, que le sérum d'un lapin immunisé contre des globules rouges de mouton acquiert le pouvoir de dissoudre les globules rouges de mouton ; mais ce pouvoir hémolytique ne s'étend pas aux globules rouges des autres espèces animales, et, d'autre part, il disparaît si on chauffe le sérum à 55°. Ainsi se trouve établie pour la première fois l'existence, dans le règne végétal, de réactions d'immunité humorale exactement comparables à celles qui jouent un rôle prépondérant dans l'immunité des animaux.

Procédé de coloration et de regonflement des parasites animaux

par Louis SEMICHON

Docteur ès sciences

Le procédé de regonflement des tissus animaux, par l'acide acétique étendu de son volume d'eau, peut se combiner avec une coloration simultanée. Dans la recherche des parasites animaux d'un végétal, il est naturellement avantageux de colorer surtout l'animal en laissant aux membranes cellulosiques une transparence aussi grande que possible.

A cet effet, je me suis servi de carmin acétique ainsi préparé :

On prend volumes égaux d'acide acétique cristallisable et d'eau, que l'on mélange dans un petit ballon. On y ajoute du carmin pulvérisé (numéro 40) que l'on y fait dissoudre en maintenant le ballon au bain-marie à 100°, après l'avoir fermé par un bouchon percé ne laissant qu'un petit orifice. Le contenu du ballon lui-même n'entre pas en ébullition. Après un quart d'heure environ, on retire le ballon pour le laisser refroidir.

On décante la partie supérieure du liquide après avoir laissé déposer l'excès de carmin. On filtre s'il y a lieu. Le liquide ainsi obtenu diffère peu du carmin acétique de Schneider, employé autrefois pour la coloration extemporanée des noyaux, mais qui se prépare en faisant bouillir l'acide acétique (à 45 %) lui-même.

Il suffit, pour regonfler et colorer en même temps, de laisser l'objet dans le carmin acétique (à 0,50 %).

Lorsqu'il a repris son volume, il est important de placer l'objet directement dans de l'alcool à 70° environ, et non pas dans l'eau. On renouvelle deux ou trois fois l'alcool pour éviter qu'il reste trop acide.

J'ai employé avec succès ce procédé pour rechercher des Nématodes dans des tissus entièrement desséchés et j'ai comparé les résultats avec les mêmes tissus fixés frais, contenant les Nématodes vivants, au moment où je les avais reçus. Il n'y avait pas de différences appréciables dans les dimensions extérieures de ces parasites, mais seulement moins de détails précis pour leur structure interne.

La conservation peut se faire soit dans l'alcool à 70°, soit dans un mélange à parties égales d'alcool à 90° de glycérine et d'eau. Ce dernier liquide met à l'abri des risques d'évaporation. Un peu d'acide phénique devrait être ajouté si le récipient fermait mal.

Montage des préparations. — De l'alcool à 70°, on peut monter au baume de Canada en passant par l'alcool à 90; — 95° ; — absolu ; toluène ou xylol.

En voyage, on peut, du soir au matin, obtenir des préparations définitives dans la gélatine glycérinée.

En sortant du carmin acétique, on place directement sur lame dans le mélange, à parties égales : alcool, eau, glycérine.

On le renouvelle, une ou deux fois en dix minutes, puis on couvre d'une lamelle et on laisse en repos jusqu'au lendemain matin. Au bout de 6 heures environ, le liquide a perdu assez d'alcool et d'eau pour qu'on puisse enlever la lamelle, ajouter une grosse goutte de gélatine glycérinée fondue et recouvrir définitivement d'une lamelle. La préparation, mise en boîte à rainures, résistera à tous les risques de transport.

Lorsqu'on procède aussi rapidement, il reste un excès de carmin qui diffuse peu à peu dans la gélatine glycérinée, mais sans précipiter. Néanmoins, la coloration des animaux reste beaucoup plus intense que ce qui les environne (et cela depuis plusieurs mois).

Il n'est pas du tout nécessaire que les échantillons soient desséchés pour que le carmin acétique dont il est question ici donne de bons résultats.

Il peut servir à la fois de fixateur et de colorant pour les examens extemporanés et les préparations ainsi obtenues sont satisfaisantes si l'on a soin de ne pas laver à l'eau mais bien à l'alcool à 70°. Dans ces conditions, il donne des résultats meilleurs que l'ancien carmin de Schneider, dont les concentrations en eau et en matière colorante sont moins favorables au résultat définitif.

Depuis quelques mois, j'ai employé couramment l'acide acétique étendu de son volume d'eau, et coloré par le carmin, suivant le procédé que j'indique soit pour tuer et colorer en même temps des petits animaux de toutes sortes, soit pour les regonfler.

La mort de l'animal est rapide. La coloration demande un temps assez variable. Mais le séjour, même prolongé plusieurs semaines, dans ce liquide, n'a pas d'inconvénients, car la coloration ne devient jamais excessive. Elle passe du rouge vermillon au rouge grenat, dès que les milieux de lavage ou de conservation ne sont plus acides.

Les rouilles des céréales en 1923 et 1924 dans la région parisienne

par Et. FOEX, Mlle GAUDINEAU et M. GUYOT

de la Station centrale
de Phytopathologie et de Parasitologie végétale de Paris
(Inst. Nat. Rech. Agr.)

Caractéristiques météorologiques de 1923 *et* 1924

Si les hivers de 1923 et 1924 peuvent être considérés comme peu rigoureux, il existe cependant entre eux des différences météorologiques d'une réelle importance. L'une des principales réside dans les six semaines comprises entre le début de février et le 15 mars et qui sont notablement moins froides en 1923 qu'en 1924. En effet, durant cette période, la température moyenne hebdomadaire de la première de ces années dépasse de un à six degrés celle de la seconde. A la fin de mars et en avril se produisirent des différences qui s'exercent en sens contraire. Mais on peut cependant dire qu'envisagée dans son ensemble, cette période de premier printemps 1923 est cependant plus chaude que celle de 1924. A partir du milieu de mai et jusqu'à la fin juin, nous voyons, au contraire, 1924 présenter des températures notablement plus élevées que celles de 1923. Du début juillet au 25 de ce mois, les courbes thermiques de ces deux mois sont assez comparables. Mais, à partir du 25 juillet et jusqu'à la fin d'août, les températures de 1924 sont constamment inférieures à celles de 1923.

Au point de vue de la pluie, en février et jusqu'au

15 mars, les chutes d'eau sont supérieures en 1923 à ce qu'elles sont en 1924. Du 15 mars au 25 avril, c'est 1924 qui l'emporte. La superposition des courbes de mai montre leur enchevêtrement. A partir de juin et jusqu'à la fin août, 1924 est notablement plus pluvieux que 1923. Ce n'est que vers le 15 juillet qu'on peut voir la courbe de 1923 dépasser momentanément celle de 1924.

Particularités présentées par les années 1923 *et* 1924 *au point de vue du développement végétatif des céréales et des époques d'apparition des Rouilles dans la région parisienne.*

C'est, sans doute, à la faveur d'un hiver doux, humide, pluvieux, qu'en 1923, les céréales avaient acquis dès fin février une végétation vigoureuse, presque exubérante, qui se poursuivit activement pendant un mois de mars, dont, dans l'ensemble, la température fut supérieure à la normale. C'est alors que se manifesta, dans le Bassin Parisien, le Centre, et sans doute d'autres contrées, une attaque de Rouille jaune, qui, par sa précocité et son intensité, surprit les cultivateurs. En avril, l'attaque de *P. glumarum* se poursuivit, non pas sans arrêt, mais par poussées successives. Par un mois de mai, qui débuta par une courte période chaude, à laquelle succédèrent des journées froides et pluvieuses, le *P. glumarum* continua à se développer, envahissant les feuilles au fur et à mesure de leur apparition. Son développement se poursuivit en juin, qui fut en grande partie frais, mais se ralentit à la fin de ce mois. Le 1er juillet, après une période chaude et sèche, l'activité de *P. glumarum* ne se manifesta plus que sur des céréales tardives, sur lesquelles le *P. triticina*, qui venait d'apparaître, lui disputa le terrain.

Si, dans la plupart des cas, l'attaque de *P. glumarum* crût d'une manière presque continue, d'avril en juillet, il n'en fut pas toujours ainsi. L'allure de la première invasion n'a pas permis, en effet, de prévoir avec certitude quel pourrait être le sort ultérieur de la maladie,

Seul, le *P. glumarum* exerça de sérieux dégâts ; encore leur importance fut-elle difficile à apprécier.

Durant l'hiver 1923-24, l'effet du temps doux, qui a dominé en décembre, et surtout en janvier, a été contrebalancé par la persistance, en février, du froid, qui a été plus soutenu qu'intense. Comme la plupart des hivers peu rigoureux, celui de 1923-24 a été marqué par des pluies plus abondantes que d'ordinaire. La hauteur de pluie présente, au 28 février, un excédent de 83 m/m. qui provient, pour la plus grande part, des pluies très abondantes tombées en décembre.

Sans doute, est-ce en partie au froid, qui règne en février et qui reprend pendant la première quinzaine d'avril que doit être attribué le retard très appréciable que présente la végétation au printemps 1924. En avril et en mai, la plupart des agriculteurs estiment que les blés présentent trois ou quatre semaines de retard.

Or, le *Puccinia glumarum* qui, en 1923, était abondamment développé dès le début d'avril, n'a, en 1924, commencé à se montrer d'une manière appréciable que vers le 15 mai.

C'est ainsi, qu'à cette date, les seuls blés de la collection de M. Schribaux à Noisy-le-Roi sur lesquels cette Urédinée commence à apparaître sont : Hybride inversable, Noé ; Triticum turgidum (Pétanielle).

Le 28 mai, à Noisy-le-Roi, le *P. glumarum* est encore peu répandu. On ne le trouve que chez Noé, Pétanielle noire, Pétanielle blanche, 122 B. F. 33 H. I., 87 H. I., 5 H. I.

Le 14 juin, le *P. glumarum* n'est noté à Noisy-le-Roi que sur Hybride inversable, Bon fermier, Gros bleu, Japhet, Noé, Bordeaux.

C'est à cette date que, dans cette station, on voit apparaître, pour la première fois, le *P. triticina*, sur un hybride complexe 42. On peut dire que cette Rouille brune se montre à son heure.

Durant la seconde quinzaine de juin, on voit le *P. glumarum* envahir une trentaine de Blés non encore atteints et passer progressivement de la première à la

seconde feuille à partir de la base à la troisième, plus rarement à la quatrième.

En même temps, *P. triticina* se développe activement, si bien que le 25 juin il existe sur 81 des Blés de la Collection.

Cinq des Blés de Noisy portent alors le *P. graminis* dont l'attaque débute.

En résumé, à Noisy-le-Roi, l'attaque de *P. glumarum* a été tardive : 15 mai, et s'est poursuivie en juin. *P. triticina* a débuté vers le 15 juin et a pris un grand développement au cours de la seconde quinzaine de juin; *P. graminis* a commencé à se manifester vers le 25 juin.

Le 20 juin, en Eure-et-Loir, aux environs de Chartres, on constate sur les Blés : 1° *P. glumarum*, dont l'attaque est, sinon terminée, du moins ralentie ; 2° *P. triticina*, qui sévit avec intensité ; 3° *P. graminis*, qui a déjà acquis un développement assez accentué.

Le 8 juillet, cette Rouille se montre sur les tiges et parfois sur les feuilles supérieures de la plupart des Blés cultivés à Noisy-le-Roi.

M. Ducomet signale qu'à Grignon l'attaque de *P. graminis* suit de près l'émission des écidiospores nées sur Epine-Vinette (*Berberis vulgaris*). Pendant la première quinzaine de juillet, *P. triticina* et *P. graminis* se développent avec intensité sur les Blés de la Région parisienne et de la Beauce. La seconde de ces Urédinées fournit une attaque d'une gravité exceptionnelle et qui se poursuit jusqu'à la moisson.

En résumé, dans la région de Paris, nous constatons qu'en 1923, le *P. glumarum* apparaît dès la fin mars par des températures de 10 à 12°, qui, en 1924, ne seront réalisées que vers la fin avril ou le commencement de mai. *P. glumarum* se montre, en 1924, un mois et demi plus tard qu'en 1923. *P. triticina* et *P. graminis* apparaissent sensiblement à la même époque, durant les deux années consécutives, mais trouvent en 1924 des céréales beaucoup moins avancées qu'elles ne l'étaient alors en 1923. Sans doute, est-ce à ce fait, aussi bien qu'aux conditions météorologiques qui règnent en juillet 1924,

qu'il faut attribuer les fortes attaques de *P. triticina* et surtout de *P. graminis* dont la dernière se poursuit avec intensité jusqu'à la moisson.

Manière dont quelques-uns des Blés cultivés à Noisy-le-Roi se comportent vis-à-vis des Rouilles en 1924.

1° Manière de se comporter vis-à-vis de la Rouille jaune (*P. glumarum*).

Hybride hâtif inversable : constatée, le 28 mai, dans deux des parcelles sur treize, et en juin 14 ou 25 dans les autres planches, la Rouille sévit jusqu'au 8 juillet. A ce moment-là son attaque est moyenne ou assez intense sur les feuilles supérieures.

Bon fermier : Dans les quatre parcelles observées, la Rouille jaune est constatée du 25 juin au 8 juillet où elle attaque avec une certaine intensité.

Variation Japhet : L'une des parcelles reste indemne de Rouille jaune, qui ne sévit que tardivement sur les trois autres à partir du 25 juin.

L'Hybride de la Paix (2 parcelles), les Alliés (4 parcelles), l'Hybride de Vilmorin-23 (2 parcelles), le Wilhelmine (2 parcelles) restent indemnes de Rouille jaune.

Plusieurs Hybrides, dans la constitution desquels entre le Blé des Alliés, ne portent pas la Rouille jaune. De ce nombre : Hard Winter × Alliés (2 parcelles), Alliés × Manitoba (3 parcelles) : Alliés × Aurore (1 parcelle) ; Alliés × Bon Fermier (3 parcelles) ; Rymer × Alliés (l'une des parcelles reste indemne, alors qu'une autre est finalement assez intensément attaquée). L'une des parcelles des Alliés × Hybride inversable n'est que légèrement atteinte de Rouille jaune ; une autre l'est assez intensément.

2° Manière de se comporter vis-à-vis de la Rouille brune (*P. triticina*) :

Hybride hâtif inversable : D'une manière générale, on peut dire que, légère ou moyenne, l'attaque de *P. triticina*, le 25 juin, se développe encore le 8 juillet et a cessé le 21 juillet. Cependant, des différences existent suivant que l'on envisage l'une ou l'autre des treize parcelles sur lesquelles ont porté les observations.

Bon Fermier : Dans quatre parcelles, l'attaque légère ou moyenne, 25 juin, est moyenne ou assez intense le 8 juillet et paraît avoir cessé le 21 juillet.

Variation de Japhet : L'attaque débute vers la fin juin, dans les trois parcelles observées et se poursuit avec une intensité assez grande durant la première quinzaine de juillet.

Alliés : Dans quatre parcelles, l'attaque débute vers le 25 juin et se poursuit durant la première quinzaine de juillet, en atteignant une intensité moyenne ou assez grande pendant la première partie de juillet.

Wilhelmine : Dans deux parcelles, l'attaque débute vers le 25 juin et se maintient assez intense ou intense pendant la première quinzaine de juillet.

En ce qui concerne les Hybrides de M. Schribaux : Hard Winter × Alliés : deux parcelels subissent une attaque qui, légère à la fin de juin, devient assez intense ou intense durant la première quinzaine de juillet. Alliés × Manitoba : dans trois parcelles, l'attaque débute à la fin juin pour devenir intense sur les feuilles moyennes et assez intense sur les supérieures durant la première quinzaine de juillet. Alliés × Aurore : *P. triticina* est encore rare vers le 25 juin ; en juillet, son attaque devient moyenne sur les feuilles supérieures et assez intense sur les moyennes. Alliés × Bon Fermier : l'attaque débute vers le 25 juin : durant la première quinzaine de juillet, elle est assez intense sur les feuilles moyennes, et moyenne sur les feuilles supérieures. Rymer × Alliés : l'attaque, très légère vers le 25 juin, devient assez intense durant la première quinzaine de juillet. Alliés × Hybride inversable : l'attaque débute vers la fin juin et devient assez intense en juillet.

Somme toute, l'attaque de *P. triticina* paraît débuter vers le 15 juin, se poursuivre activement jusque vers le 8 ou le 15 juillet, pour aller ensuite en s'atténuant jusqu'à la moisson.

Le 1er août, le *P. triticina* n'existe que par place sur les feuilles encore vertes. La proportion des téleutospores par rapport aux urédospores paraît être bien moindre dans le cas de cette Urédinée qu'en ce qui concerne *P. graminis* qui est cependant plus tardif.

A noter le cas d'un Blé de Goldendrop, par conséquent d'une céréale d'automne, qui, semé au printemps,

est encore en herbe. Or, il ne porte que le *P. triticina* (urédospores et quelques rares téleutospores), alors qu'il est environné de Blés fortement attaqués par *P. graminis*. D'autre part, un Goldendrop, semé en automne, et qui a épié, est moyennement attaqué par le *P. graminis*. Il semble donc bien que le stade de végétation auquel est parvenu la céréale doit avoir une influence sur le développement de la Rouille qui l'attaque.

3° Manière de se comporter vis-à-vis de la Rouille noire ou Rouille des chaumes (*P. graminis*) :

Hybride hâtif inversable : Dans l'une des parcelles, quelques taches apparaissent le 25 juin ; les tiges sont déjà intensément attaquées le 8 juillet et sont fortement rouillées le 21, alors qu'à cette époque les glumes ne sont que rarement atteintes. Dans toutes les autres parcelles, l'attaque a commencé après le 25 juin, et avant le 8 juillet. A cette époque, la Rouille est, suivant les parcelles, légère, moyenne ou assez intense. Les mêmes différences s'observent le 21 juillet où dans l'ensemble les tiges sont assez attaquées, alors que les glumes qui sont encore vertes sont légèrement ou moyennement attaquées. Le 1er août, le *P. graminis* sévit fortement.

Bon Fermier : L'attaque de *P. graminis* n'est pas encore visible à la fin juin. Elle débute, semble-t-il, avec le mois de juillet sur les feuilles supérieures, sur lesquelles elle devient moyenne (deux parcelles), ou assez intense (une parcelle). Elle s'accentue, en général, sur ces organes à la fin juillet et la Rouille se présente à ce moment sur les glumes des épis verts.

Variation de Japhet : L'attaque ne débute qu'en juillet pour s'intensifier au cours de ce mois sur les tiges et sur les gaines des épis qui sont encore verts à cette époque.

Alliés : Attaque tardive, qui n'a porté que sur les tiges qui ont été légèrement ou moyennement attaquées à la fin juillet.

Hybride Vilmorin-23 : Dans deux parcelles, l'attaque débute le 8 juillet, légèrement sur les feuilles, assez intensément sur les tiges d'une parcelle. Elle se poursuit le 21 juillet où on la note comme moyenne sur les gaines et les chaumes de la parcelle 2 et comme légère sur les glumes des ces Blés qui sont encore verts.

Hybride de la Paix : L'attaque légère le 8 juillet sur les

feuilles supérieures est assez intense le 21 juillet sur les tiges; quelques épis sont attaqués.

Wilhelmine : L'attaque est à ses débuts le 8 juillet, où quelques pustules sont notés sur les tiges. Elle est moyenne ou assez intense sur les tiges le 21 juillet ; Les glumes sont alors faiblement attaquées.

En ce qui concerne les Hybrides : Hard Winter × Alliés : L'attaque débute en juillet, se montrant moyenne sur les tiges et peu accentuée sur les glumes. — Alliés × Manitoba; les tiges ne sont attaquées qu'en fin de saison, les glumes restent indemnes. — Alliés × Aurore : n'est attaqué qu'en fin de saison, légèrement ou moyennement sur les tiges, pas du tout sur les glumes. — Alliés × Bon Fermier : (deux parcelles); l'attaque se manifeste dès le 8 juillet par les feuilles et les tiges ; elle est assez intense à la fin du mois sur les tiges et existe sur les glumes dans le cas d'une des parcelles. — Rymer × Alliés : dans l'une des deux parcelles, l'attaque se manifeste le 8 juillet sur les tiges ; elle est assez rare le 21 juillet sur les glumes. Dans l'autre parcelle, l'attaque se manifeste le 21 juillet sur les tiges et est nulle sur les glumes. — Alliés × Hybride inversable : le 8 juillet, l'attaque est intense sur les feuilles supérieures; des pustules isolées existent sur les tiges d'une des parcelles, alors que les gaines et les chaumes de l'autre sont assez intensément attaqués. Le 31 juillet, l'attaque est assez intense sur les tiges, mais est faible sur les glumes.

Les Blés précédents ont été l'objet d'observations assez suivies effectuées depuis le mois de mars jusqu'à la fin de juillet.

Le 1er août, nous n'avons constaté le *P. graminis* que sur les céréales suivantes :

Semis d'automne :

Forte intensité : Noé, Blé de Crépy, Rouge de Provence, Rouge de Saint-Laud, Japhet, Hybride inversable, Héraux Vaumerens, Fayet, Starling, Sahara (où les chaumes sont comme inscrustés de rouille ; le degré d'attaque varie, du reste, suivant les parcelles, qui sont au nombre de dix et suivant les plantes).

Assez grande intensité : Standard de Walon.

Intensité moyenne : Blanc de Flandre, Roseau, Saumur, Altkirch, Barbu de Champagne, Bordeaux, Gironde, Médéah, Chiddam, Prince Albert, Hunter, Goldendrop, Bordeaux, Sheriff, Moyencourt, Aurore, Marquis.

Intensité inférieure à la moyenne : Teverson.

Faible intensité : CARLOTTA, STRAMPELLI, RIETI, HARDITO, MANDOUL. (Ce Blé est encore mal fixé, si bien que le degré d'attaque est variable suivant les pieds considérés).

On peut noter qu'une série de Blés qui, semés de bonne heure, ne portent pas de sores à urédos de *P. graminis*, en présentent lorsqu'ils ont été ensemencés tard (NOÉ, BORDEAUX, ROUGE DE PROVENCE).

SEMIS DE PRINTEMPS :

I. Céréales sur lesquelles, au 1er août, le *P. graminis* se développe seul et avec une grande intensité :

CHIDDAM BLANC, SAUMUR, BORDIER, NOÉ, BORDEAUX, MARS, ROUGE DE PROVENCE.

II. Céréales sur lesquelles, au 1er août, le *P. graminis* se développe fortement et est accompagné du *P. triticina :*

BLÉ SEIGLE, chez lequel les pousses de tallage sont envahies par la Rouille brune.

Les Blés qui ont été emblavés à l'automne et au printemps (CHIDDAM, SAUMUR, ROUGE DE SAINT-LAUD, BORDEAUX) présentent généralement une plus forte intensité d'attaque par le *P. graminis* sur leurs semis de mars que sur ceux d'arrière-saison. Seul, le GOLDENDROP, qui est tout à fait en herbe, n'est envahi que par le *P. triticina*.

Quelques observations sur le développement des rouilles des céréales dans le Sud-Ouest et le Sud-Est

par Et. FOËX

Directeur de la Station centrale
de Phytopathologie et de Parasitologie végétale
(Inst. Nat. Rech. Agr.)

Au cours d'une visite dans le Sud-Ouest et dans le Sud-Est (7 au 15 juin), nous avons pu constater qu'à cette époque le *P. glumarum* a, d'une manière générale, cessé son attaque, tandis que celle de *P. triticina* est en plein développement.

Des vestiges de violentes attaques, alors terminées, de *P. glumarum*, s'observent encore sur certains Blés : Adjinahii (Valence), Guimpai (La Réole), Harditto (La Réole, La Bastide-d'Anjou, Villefranche-de-Lauraguais, Valence), Huguenot (La Réole), Italia (La Bastide-d'Anjou), Mahmed (Valence), Mahmondi P. 4 (Valence), Marmed (Valence), Médéah (La Réole), Sétif (Valence), Shirobogu (La Réole), etc.

Toutes les céréales qui précèdent sont hâtives. La maturité que plusieurs d'entre elles sont sur le point d'atteindre ou ont atteinte, a été, peut-être, dans bien des cas, accélérée sous l'action de l'Urédinée. Si ces Blés ne portent pas le *P. triticina* ou ne sont que faiblement attaqués par lui (ex. Mahmondi P. 4), sans doute est-ce parce que cette Urédinée, dont l'apparition a été relativement tardive, n'a pas trouvé sur ces céréales, déjà en partie sèches, un terrain favorable à son développe-

ment. L'Harditto est le type de ces Blés sur lesquels a sévi le *P. glumarum* et qui, prématurément secs, ont échappé au *P. triticina*. Cette céréale à paille courte, à épis épais, offre encore d'autres particularités (brunissement des glumes, tendance à l'égrainage, qui sont peut-être, dans une certaine mesure, en relation avec l'attaque de *P. glumarum*). Il est intéressant de noter que l'Harditto est considéré comme résistant en Italie, où il paraît échapper aux Rouilles grâce à sa précocité. La question mérite d'être étudiée de plus près.

Le Humpai, à La Réole, paraît avoir été arrêté dans son développement par l'attaque de *P. glumarum*.

Le Huguenot, qui est un Blé australien, n'est pas en butte, dans son pays d'origine, aux attaques de *P. glumarum* qui l'ont si fortement éprouvé à La Réole.

Une autre série de Blés qui se trouvent encore en pleine activité végétative sont attaqués par *P. glumarum*, qui continue à allonger sur leurs feuilles ses lignes de sores à urédos.

Fait remarquable, malgré l'intensité de l'attaque par le *P. triticina*, qui règne autour d'elles, ces céréales sont complètement ou presque respectées par cette Urédinée. Peut-on les considérer comme résistantes à cette dernière ? Nous n'oserions l'affirmer. En effet, le Médéah, par exemple, qui ne porte que le *P. glumarum* à La Réole, est assez attaqué à Montpellier par *P. triticina* et *P. graminis* et à Valence par *P. triticina*.

Les Blés atteints de Rouille jaune, mais non de Rouille brune, sont les suivants : Baroni (Villefranche-de-Lauragais) ; Briquet (La Réole), Bunnuyp (La Réole), Early rose bred (La Réole); plusieurs des B. Poulards cultivés à La Réole ; Universal Venezuela (La Réole). Cette dernière céréale, qui est tardive, est bien le type des Blés de cette série, qui, malgré une végétation en pleine activité, ne contractent pas la Rouille brune.

Les Poulards cultivés à La Réole nous offrent toute une série de termes : le Poulard bleu, qui paraît indemne de Rouille ; le Poulard blanc, le Poulard bleu d'Australie, le Poulard X, qui ne portent que le

P. glumarum, et le Poulard du Portugal qui n'est que faiblement attaqué par le *P. triticina*, lequel a constitué de petites pustules au centre de taches décolorées (hypersensibilité). Le Poulard tunisien et le Poulard a six rangs, cultivés à Valence, sont attaqués, mais faiblement, par le *P. triticina*.

A La Réole, aussi bien qu'à Villefranche-de-Lauragais, le Quastre-Coste est attaqué à la fois par le *P. glumarum* et le *P. triticina*, qui sévissent tous deux en même temps.

La Majorca, à la Réole, présente une légère attaque de *P. glumarum* qui se poursuit en même temps que sévit intensément le *P. triticina*.

La plupart des Blés portent le *P. triticina* ; on peut même dire que bien rares sont ceux qui ont échappé à cette Urédinée. Ceux qui en sont indemnes seront cités plus loin.

Se montrent faiblement attaqués : 38 A (Villefranche-de-Lauragais), 38 A × Epi carré × Rieti (Villefranche-de-Lauragais), Agili blanc (Valence), Arndouka (Montpellier), Aubaine (Villefranche-de-Lauragais), Barbu de Pologne (Montpellier), Benoist 12 (La Réole), Bordeaux (La Réole), Buisson (Montpellier), Cologne 1908, C. 12, C. 29 (Montpellier), Curawa (La Réole), H. 7 (Valence), E. I. 8 (Valence), Hedba (Montpellier), Heletra (Valence), Mekki 92 et 62 (Valence), L. 4 (La Réole), Pétanielle noire et Pétanielle blanche (Valence), Poulard du Portugal (La Réole), Poulard tunisien et Poulard a six rangs (Valence), Souri 14 1 P., 14 2, Ughanda (Montpellier).

Parmi les Blés fortement atteints, citons : Alliés × Manitoba (Montpellier), Aurore (La Réole, Valence), Barbu de Garonne (La Réole), Califfe (Montpellier), Blé de Chine (La Réole), Cérès (Montpellier), D. 1 (Villefranche-de-Lauragais), Fédération × Alliés (La Réole), Fédération × Carlotta Strampelli × Besplas Lignée 1 Villefranche-de-Lauragais) ; Japhet (La Réole), Montcalm (Valence), K 3 (La Réole, La Bastide-d'Anjou, Villefranche-de-Lauragais), Hate Bray (Valence), Perle de

Nuisement (La Réole), Collection des Blés des Indes de La Réole (Hindii, Egypte, etc.), Rhodesie × Mésopotamie (La Réole), Wuit Bœuf (Valence).

Nous avons vu que la précocité de certaines céréales semble leur permettre d'échapper aux attaques de *P. triticina*, certains des Blés qui portent uniquement *P. glumarum* nous en offrent un exemple. Péréal Potti est également de ce nombre. En moyenne, ce sont bien les Blés les plus tardifs qui sont le plus maltraités par *P. triticina* (ex. Japhet). Mais, par contre, on connaît quelques Blés qui, bien que précoces, sont assez fortement attaqués par le *P. triticina*, tels sont ceux de la Collection des Indes de la Réole : Hindii, Egypte, etc. Tel est aussi le Canton à La Réole.

Chez plusieurs sortes de Blés, les divers pieds contenus dans la même parcelle sont très inégalement attaqués. Parfois, ces différences dans le degré d'attaque sont accompagnées de différences morphologiques, ce qui semble indiquer un mélange de sortes : ex. Carlotta Strampelli à La Bastide-d'Anjou où certaines plantes sont aristées alors que d'autres sont mutiques. Le D 1 (Villefranche-de-Lauragais) présente une diversité de formes qui paraît marcher de pair avec une diversité de sensibilité vis-à-vis de *P. triticina*.

Nous avons constaté, dans plusieurs cas, que le même Blé subit, suivant le milieu dans lequel il se trouve, une attaque d'une intensité différente.

Par exemple, le Blé de Miracle, qui paraît indemne à La Réole, présente à Valence une attaque moyenne de *P. glumarum* et *P. triticina*. Or, Miracle est un type de Blé que présentent plusieurs types de Poulard.

Le Riéti, qui est très peu rouillé par le *P. triticina* à La Réole, est assez fortement attaqué à La Bastide-d'Anjou et à Valence. L'Hybride hatif inversable, qui est très légèrement attaqué à La Réole, à La Bastide-d'Anjou, à Montpellier, est fortement envahi par *P. triticina* à Valence. On sait que M. Beauverie a constaté, dans son champ d'expériences de Lafont (Puy-de-Dôme), de très grandes différences d'attaque suivant la prove-

nance de ses Hybrides inversables. Est-ce à une hétérogénéité de cette nature qu'il faut attribuer les différences d'attaque que nous venons de signaler, ou bien s'agit-il de différences en relation avec la diversité du milieu ? Nous ne savons. En tout cas, il nous a paru curieux de constater à La Réole, à La Bastide-d'Anjou, à Montpellier, que les Hybrides inversables étaient presque indemnes de *P. glumarum et P. triticina*, alors que, le plus souvent, dans la région de Paris, cette céréale est très fortement attaquée par la première de ces Rouilles. Le *P. triticina* sévit sur le Rouge prolifique barbu très fortement à La Réole, assez intensément à Villefranche-de-Lauragais, assez faiblement à Montpellier. La Fédération × Alliés, qui est très fortement attaquée par *P. triticina* à La Réole, ne l'est que moyennement à Montpellier et à Villefranche-de-Lauragais. Le Pansard est assez fortement attaqué par le *P. triticina* à La Bastide-d'Anjou, alors qu'en Suède, sa patrie, on le dit résistant aux Rouilles. Il est vrai que dans son pays d'origine il doit être surtout aux prises avec le *P. glumarum*.

Paraissent indemnes de *P. glumarum* et de *P. triticina* : Indian Hunner de Biffer (La Réole), Martinelli (La Réole), Poulard bleu (La Réole), Scorsonera (La Réole), qui est un Blé dur et paraît indemne ; Timilla, M. 15 (La Bastide-d'Anjou) qui se montre indemne depuis trois ans.

Certains de ces Blés indemnes présentent des petites taches décolorées, dites d'hypersensibilité, Indian Runner, de Biffen ; Timilla, etc.

Chez les Amidonniers de La Réole, qui se montrent plus ou moins indemnes, existent de toutes petites taches blanches que l'on peut, sans doute, considérer comme correspondant à des attaques avortées. En effet, chez Soriro, au centre de ces petites taches, se trouve parfois une petite sore à urédo de *P. triticina*. Du reste, les sortes qui présentent des taches blanches de cette nature sont assez nombreuses et certaines d'entre elles sont loin d'être indemnes. C'est ainsi que E. I. 8 à Valence présente des taches d'hypersensibilité qui marchent de pair

avec une très faible attaque de *P. triticina;* G. 2., G. 3. et I. 1 (à La Réole) sont, par place, marbrés de taches blanches et sont, sur certains points moyennement attaqués par *P. triticina*. Le Gironde, qui a de nombreuses taches décolorées, lesquelles constituent une sorte de mosaïque — au centre de quelques-unes d'entre elles, existent des pustules de *P. triticina* — est moyennement attaqué.

Somme toute, l'interprétation que l'on peut donner de ces taches décolorées ou blanches est délicate. D'abord, en les observant de près, on s'aperçoit que ces taches entrent dans plusieurs catégories, ce qui laisse supposer chez elles une diversité d'origine et de signification. Ensuite, ainsi que nous venons de le signaler, on les rencontre non seulement sur des céréales indemnes, mais encore sur des Blés plus ou moins attaqués.

Nous avons trouvé le *P. graminis* déjà assez répandu sur les graines de nombreux Blés du champ d'expériences de l'Ecole d'Agriculture de Montpellier. Une intense sécheresse sévissait alors sur cette région qui n'avait pas reçu de pluie sérieuse depuis plusieurs semaines. C'est dans ces conditions que s'est développé le *P. graminis*. L'attaque par ce champignon paraissait être encore trop récente pour qu'il soit intéressant de noter sa répartition et l'intensité de son attaque.

Si le *P. graminis* existait le 14 juin à Valence, il devait y être rare. Cependant, quinze jours plus tard, M. Guyot devait le rencontrer en assez grand abondance dans cette contrée (1).

Ce qui précède résulte de brèves notes relevées au cours d'un voyage rapide et ne peut, par suite, fournir que de simples indications. Le seul intérêt que peuvent offrir ces dernières est d'attirer l'attention sur certains faits, qui méritent d'être contrôlés, et de servir de point de départ à de nouvelles recherches. Mais nous sommes convaincus que ce n'est que par de rigoureuses

(1) Un mémoire sur les « Maladies des Céréales dans la Vallée du Rhône, de la Haute-Loire et de l'Allier », sera présenté par M. Guyot, à la séance d'octobre.

obsrvations effectuées dans divers milieux et à diverses époques qu'on peut songer à apprécier la manière dont un Blé se comporte vis-à-vis des trois catégories de Rouille.

En terminant, nous tenons à remercier M. Rachel-Séverin, à La Réole (Gironde); M. le Professeur Serin, à Villefranche-de-Lauragais (Hte-Garonne) ; M. Mandoule, à La Bastide-d'Anjou (Aude) ; M. le Professeur Vidal, à Montpellier (Hérault) ; M. Desmoulins, Directeur des Services agricoles de la Drôme ; MM. Teziers, à Valence (Drôme), qui nous ont très aimablement fait visiter leur champ d'expériences.

BIBLIOGRAPHIE

Wie Kommt die Wirkung der Kupferkalkbrühe Zustande? Dr. E.-W Schmidt. *Centralblatt für Bakt.* 61 *Band*, 1924, 356-367.

L'auteur discute, dans cette note, les diverses théories émises pour définir le mode d'action de la bouillie bordelaise dans la nature : théorie de Millardet, sur la solubilisation de l'hydroxyde de cuivre par le CO_2 de l'air, hypothèse de Barth, Clark, Aderhold et Ruhland, qui font intervenir, soit les tissus de l'hôte, soit les spores même du parasite, dans le processus de solubilisation de l'hydroxyde de cuivre, hypothèse de Worthmann et Killing, expliquant l'action fungicide du cuivre par un « rayonnement » qui tuerait les spores et simultanément conférerait à l'hôte une résistance à la pénétration du parasite, théories de l'absorption de l'élément cuivre par les tissus de l'hôte, qui acquerraient ainsi une sorte d'immunisation active vis-à-vis de l'attaque du champignon, et enfin une hypothèse dernière, assimilant l'action fungicide des ions-Cu à l'action bactéricide de certains métaux comme l'argent et le cuivre.

Schmidt admet l'action solubilisatrice du CO_2 de l'air ; les gouttelettes de pulvérisation, sur papier filtre d'une part, sur feuilles de pommier, poirier, vigne, d'autre part, d'une bouillie bordelaise à 2 %, virent au rouge sous l'action du ferrocyanure de potassium, au bout de quelques heures d'exposition à l'air. Une simple solution d'hydroxyde de cuivre réagit au même titre que la bouillie bordelaise à 2 %.

De l'huile de paraffine recouvrant la surface libre du liquide empêche la réaction. La présence de spores de *Botrytis*, de *Trichothécium*, même au nombre de plusieurs millions par centimètre cube de solution, n'influence en rien la réaction, qui se fait exactement avec la même intensité, preuve aussi de la non intervention de l'excrétion possible, par la spore en germination, de produits aidant à la solubilisation du composé cuivrique.

La même technique utilisée par SCHMIDT en vue de la détermination du pouvoir toxique des composés cuivriques, le conduit aux conclusions suivantes :

L'hydroxyde de cuivre, contrairement aux affirmations de RUHLAND, ne tue pas les spores de *Botrytis*, *Monilia* et *Fusicladium*, même lorsque ces dernières demeurent à son contact pendant 200 heures. C'est aussi le cas de la bouillie bordelaise à 2 % .

L'action solubilisatrice du CO_2 de l'air a comme conséquence un simple ralentissement dans la germination de la spore. Ce ralentissement est plus accentué, cependant, avec la bouillie bordelaise, dont l'alcalinité intervient aussi dans le même sens, mais sans que, de cette action combinée du cuivre dissous et de l'alcalinité, puisse résulter la mort de la spore, si ce n'est au bout d'un contact prolongé entravant la germination pendant une trop longue durée.

Telle peut être l'explication du mode d'action de la bouillie bordelaise dans les méthodes de préservation utilisées en pratique. L'action simultanée du cuivre mis en solution par le CO_2 de l'air et du degré d'alcalinité de la bouillie, aboutit, soit à un arrêt « absolu » de la germination de la spore, soit à un arrêt « relatif », suspendant l'évolution du tube germinatif, et l'affaiblissant au point de rendre impossible sa pénétration dans les tissus foliaires, où il trouverait les principes nutritifs indispendables à l'achèvement de son cycle biologique.

L. GUYOT,

Ingénieurs Agronome,
Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie (Inst. Nat. Rech. Agr.)

AVIS IMPORTANT

Un certain nombre d'exemplaires du volume renfermant les rapports présentés au Congrès de Phytopathologie tenu en Hollande en juin 1923 « *Report of the International Conference of Phytopathology and Economic Entomology* » sont encore en vente au prix de 28 francs. S'adresser au Secrétaire général, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Les Presses universitaires de France, 49, boulevard St-Michel, Paris.